

岩石礦物礦床學會誌

第三十二卷 第五號

(昭和十九年十一月一日)

研究報文

- 猪苗代湖岸產紫蘇輝石……………理學士八木健三
三瓶火山の地質並に岩石に就いて(略報)……………理學士種子田定勝
北海道日高國様似地方蛇紋岩の紅電氣石
ペグマタイト……………理學士久綱正典

會報及雜報

地質學研究委員會講演及び討論會

東北帝國大學理學部岩石礦物礦床學教室內

日本岩石礦物礦床學會

**The Japanese Association
of
Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.**

President.

Shukusuké Kôzu (Editor in Chief), Prof. Em. at Tôhoku Imperial University.

Secretaries.

Manjirô Watanabé (Editor), Professor at Tôhoku Imperial University.

Jun-ichi Takahashi (Editor), Professor at Tôhoku Imperial University.

Seitarô Tsuboi (Editor), Professor at Tôkyô Imperial University.

Jun Suzuki (Editor), Professor at Hokkaidô Imperial University.

Tei-ichi Itô (Editor), Professor at Tôkyô Imperial University.

Assistant Secretary.

Tunehiko Takéuti, Ass. Professor at Tôhoku Imperial University.

Treasurer.

Katsutoshi Takané, Professor at Tôhoku Imperial University.

Librarian.

Kei-iti Ohmori, Ass. Professor at Tôhoku Imperial University.

Members of the Council.

Kôichi Fujimura, R. S.

Tadaichi Matsumoto, R. S.

Muraji Fukuda, R. H.

Motonori Matsuvama, R. H.

Taïo Fukutomi, R. S.

Kinjirô Nakawo.

Zyunpei Harada, R. H.

Seijirô Noda, R. S.

Fujio Homma, R. H.

Yoshichika Ôinouye, R. S.

Viscount Masaaki Hoshina, R. S.

Jun-ichi Takahashi, R. H.

Tsunenaka Iki, K. H.

Korehiko Takéuchi, K. H.

Kinosuke Inouye, R. H.

Hidezô Tanakadate, R. S.

Tomimatsu Ishihara, K. H.

Iwao Tateiwa, R. S.

Takeo Katô, R. H.

Kunio Uwatoko, R. H.

Rokurô Kimura, R. S.

Manjirô Watanabé, R. H.

Kameki Kinoshita, R. H.

Mitsuo Yamada, R. H.

Shukusuké Kôzu, R. H.

Shinji Yamané, R. H.

Atsushi Matsubara, R. H.

Kôzô Yamaguchi, R. S.

Abstracters.

Syûzô Hasegawa,

Singoro Ijima,

Iwao Katô,

Yoshinori Kawano,

Jun-iti Kitahara,

Yosio Kizaki,

Jun-iti Masui,

Masatomo Muti,

Yûtarô Nebashi,

Kei-iti Ohmori,

Keiichi Sawada,

Yosio Simizu,

Rensaku Suzuki,

Jun-ichi Takahashi,

Katsutoshi Takané,

Tunehiko Takéuti,

Manjirô Watanabé.

Kenzô Yagi,

Tsugio Yagi.

岩石礦物礦床學會誌

第三十二卷 第五號

(昭和十九年十一月一日)

研究報文

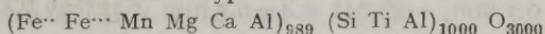
猪苗代湖畔產紫蘇輝石¹⁾

Hypersthene am Inawasiro-See

理學士 八木健三 (Yagi-Kenzô)

AUSZUG Am westen Ufer des Inawasiro Sees, Hukusima Prefektur, treten reichliche Kriställchen von Hypersthene als Begleitmineral des Eisensands auf. Der Hypersthene wurde von Herrn Prof. Watanabé mir zur Verfügung gegeben, und darüber wurde eine optische und chemische Untersuchung unternommen.

Im Schliff hat er ein lebhaftes Pleochroismus wie folgende : X. hellrotlichbraun, Y. hellbraunlichgelb, Z. hellgrün. Seine optischen Konstanten sind ; $\alpha = 1.692$, $\beta = 1.704$, $\gamma = 1.708$, $2V = (-)56.5^\circ$. Die Zusammensetzung ist in Tab. 1 gegeben. Es treten hier Al_2O_3 , Fe_2O_3 und CaO in nicht zu vernachlässigende Mengen hinzu und der MnO -Gehalt auch ausmacht mehr als 1%. Aus diesen Werten wurde die Molverhältnisse berechnet; $Fs = 43.5$, $En = 51.5$, $Wo = 5.0$ (Gew. %), oder $Fs = 45.7$, $En = 54.3$ (Gew %). Die chemische Formel dieser Hypersthens ist



wo das Al-Atom mit sowohl Si-Atom als auch Mg-Atom einander vertretbar ist. Im Vergleich sind die chemischen Zusammensetzungen und die optischen Eigenschaften aller analysierten rhombischen Pyroxene von Nippon unter Nr. 2-8 in der Tab. 2 aufgeführt. Es ist beobachtbar, dass dieser Hypersthene die höchsten Fs-Molekül aufnimmt und seine Wo-Gehalt auch höchst ist. Auf Grund von diesen Werten versucht der Verfasser ein neues Optik-Zusammensetzung-Diagramm für rhombischen Pyroxene von Nippon zu darstellen. Das Resultat wird in Abb. 2 gegeben und es ist ähnlich die Bowensche Kurven. Aus Abb. 3 ist es ersichtlich, dass seine Richtigkeit für unseren Pyroxene geprüft wird.

1) 岩石礦物礦床學會誌, 第32卷第5號(昭和19年11月)。

產出狀態

最近渡邊教授は福島縣猪苗代湖畔湊村の砂鐵礦床中より採集された紫蘇輝石結晶を筆者に惠與せられた。茲に本試料に就いて行つた研究の結果を發表して御叱正を仰ぎたい。この產出狀態に就いては渡邊教授及佐藤氏の報告¹⁾がある。即ち湊村の平濱、小濱附近の砂丘の頂上部に厚く發達する砂鐵礦床があり、之は磁鐵礦、紫蘇輝石及チタン鐵礦を主成分とし、少量の角閃石英粒及び石英安山岩片を伴つて居る。この砂鐵は其の源を附近に廣く發達する石英安山岩に仰ぐものであるが、筆者は未だその母岩を見る機會を得ないので、岩石學的記載を述べる事は出來ない。併し砂鐵礦中に存在する礦物より見れば、本岩は含角閃石-紫蘇輝石-石英安山岩であると推測される。本砂礦は篩別及び磁力選礦により容易に磁鐵礦と他の礦物とを分離し得るものであつて、研究に使用せる試料は 28~48 目篩及び 48 ~100 目篩のものを更に磁石に依り磁鐵礦を分離し去つた非磁性の部分である。

顯微鏡下の觀察

この非磁性物を鏡下に検すると殆ど紫蘇輝石のみからなり、之に極めて少量の角閃石及石英粒を伴つてゐる。28~48 目篩のものは最大 0.9 mm 一般には 0.6~0.7 mm の長柱状乃至短柱状の紫蘇輝石で、48~100 目篩のものは最大 0.7 mm、一般には 0.4~0.5 mm の柱状結晶が最も多い。角閃石は漆黒色を呈するから紫蘇輝石とは直に區別し得る。紫蘇輝石を開放ニコル下で觀察すると、結晶の厚さが 0.2~0.3 mm 程度であるため多色性が極めて強く、X…帶紅褐色、Y…黃褐色、Z…草綠色と變化が實に鮮かである。之を見ると紫蘇輝石とは如何にも巧な命名であると感心せざるを得ないであらう。

結晶形はすべて柱状で、特に (100) (010) (110) 等の正面及び柱面の發達が良好であるが、(001) や其他の底面の發達は不完全である。多くは長柱

1) 渡邊萬次郎、佐藤鑑三：猪苗代湖畔の砂鐵に就て、岩礦 32, 11, 昭 19。

状であるが、中には底面の發達のやゝ良好な短柱状のものも見られる。

次に 0.02～0.03 mm 程度の厚さの薄片(一般の薄片と同程度)にして觀察した。紫蘇輝石は長方形を呈し、包裹物としては自形粒状の磁鐵礦及び柱状乃至針状の微細な鱗灰石が認められるがいづれも量は僅かである。結晶全體として均質であつて、葉片状の析出物の存在は全然認められない。直消光を示し、多色性は次の如く顯著である。

光 學 性 質

X.....淡紅褐色

Y.....淡褐黃色

Z.....淡綠色

經緯鏡臺に依り數個の結晶につき X 軸を挿む光軸角を測定した結果、
 (—) 59° , 56.5° , 56.5° , 56.5° , 54.5° なる値を得た。これを平均すれば $2V$
 (—) = 56.5° となる。次に (110) 剥開片及び粉末に就き浸液法により屈折率を測定して次の結果を得た。但し β はコノスコープから、ほゞ銳角二等分線 X に垂直であると思はれる薄片を選んで測定した。

$$\alpha = 1.692 \quad \beta = 1.704 \quad \gamma = 1.708 \quad \gamma - \alpha = 0.016$$

之より計算せる光軸角の値は

$$2V(-) = 60^\circ 11'$$

となる。

化 學 成 分

0.3～0.5 mm の結晶を双眼顯微鏡下にて検し、角閃石、石英結晶並に包裹物を有する結晶を取り除き純良な結晶のみを選び化學分析に供した。この試料に就いてピクノメーターにより測定せる比重 (24°C にて測定) は

$$S.G_4^{24} = 3.487$$

である。化學分析の結果は第壹表に示す如くである。

表から明かな様に本紫蘇輝石中には Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO の如き主成分でない成分が看過し得ざる量に存在することは注目すべき點であり、又 MnO が可成多量に含まれてゐることも興味を惹く。

Fe_2O_3 の一部は分析試料中に包裹された微小な磁鐵礦の存在にも由來するが、之は極く微量で殆ど問題とならぬ。 FeO の多い珪酸鹽では分析上 FeO が過少に測定される傾がある爲、 Fe_2O_3 は實在量より多く出てゐるものと考へねばならぬが、之も多量の Fe_2O_3 の存在を説明し得ない。輝石族中に於て Al_2O_3 や Fe_2O_3 などの如き二三酸化物が如何なる形で

第壹表 紫蘇輝石 (Hypersthen)

	Gew. %	Mol. Zahl		Atom. Zahlen wenn 0=3000
SiO_2	51.69	862	Si	957
TiO_2	0.31	4	Ti	4
Al_2O_3	2.27	22	Al	49
Fe_2O_3	2.69	17	Fe...	38
FeO	19.77	275	Fe..	305
MnO	1.20	17	Mn	19
MgO	20.44	511	Mg	567
CaO	2.52	45	Ca	50
H_2O_-	0.05	...	O	3000
Summe	100.94			
S. G ²⁴ ₄	3.487	分析者 八木		

存在するかに關しては昔から種々論議されて來た所である。嘗ては所謂 Tschermak 分子

$(\text{Mg}, \text{Fe})\text{O} \cdot (\text{Al}, \text{Fe})_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ 或は $(\text{Mg}, \text{Fe})(\text{Al}, \text{Fe})_2\text{SiO}_6$ の存在に依つて説明してゐた様である。例へば Doelter¹⁾ の如きは透輝石は上記の分子や Al_2O_3 , Fe_2O_3 等を混晶としてとり得ることを推論し、Fixek²⁾ の實驗に依れば MgSiO_3 中には Al_2O_3 が 25% 近、不均質性を生ずることなく固溶體として入る事が可能である。Washington³⁾ はむしろ Tschermak 分子の概念を否定し、 Al_2O_3 や Fe_2O_3 はそれ自身として

1) C. Doelter; Handbuch der Mineralchemie, II, 1, 345, 1914.

2) 同上中に引用されてゐる。

3) H. S. Washington, H. E. Merwin; Augite from Haleakala, Maui, Hawaii. Am. J. Sci. 3, 117, 1922.

固溶體をなすものと考へて居る。其後この様な特定の分子や或は酸化物として混和するといふ考へ方は止揚せられ、原子構造に於ける各原子の置換⁴⁾を以て説明を與へようとして居り、例へば Tilley⁵⁾は變成作用を蒙つた石灰岩中の Al_2O_3 に富む單斜輝石に於て Al は或は Si を、或は Mg, Fe 等を置換することを明かにしてゐる。筆者はこの紫蘇輝石に於ては Al の大部分は Si を、その一部は Mg を、Fe⁺⁺ は Fe⁺⁺ を夫々置換して存在するものと考へたい。多色性が顯著であることについては前に述べたが之は或は Fe_2O_3 が多量存することに依るものではあるまいか。MnO は勿論 FeO を置換して居るのである。この考へ方に従つて Fe_2O_3 及び MnO を全て FeO に加へて、輝石成分を算出すると

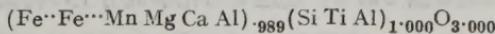
	分子 %	重量 %
FeSiO_3	37.0	43.5
MgSiO_3	58.0	51.5
CaSiO_3	5.0	5.0

となり、相當 Fs 分子に富むことがわかる。又 Wo 分子が 5% の多量に及ぶのは注目すべき點である。今之を除外し、Fs-En 2 成分系と考へれば

	分子 %	重量 %
FeSiO_3	39.0	45.7
MgSiO_3	61.0	54.3

となる。

次に原子比から化學式を求めるよ



となつて斜方輝石の理論式 XSiO_3 をよく満足せしめる。

Hess 及び Phillips¹⁾ は斜方輝石中、その (100) に平行に配列された透輝石質の葉片狀結晶を有するものを Bushveld 型斜方輝石と命名し、そ

4) F. Machatschki; Über die Formel der monoklinen Amphibole und Pyroxene, Zeit. Krist. 71, 219, 1929.

5) C. E. Tilley; Aluminous pyroxenes in metamorphosed limestone. Geol. Mag. 75, 81, 1938.

1) H. H. Hess, A. H. Phillips; Orthopyroxenes of the Bushveld type. Am. Min. 23, 450, 1938.

の化學的特徵として常に多量の Al_2O_3 (多くは 2% 以上) や Fe_2O_3 を有すること, CaO 含有量は 2.5% 前後に及び之は透輝石分子として約 9% に及ぶこと, 等を擧げてゐる。この型のものは殆ど深成岩に限られ, 徐々に冷却せる爲め固溶體をなし得ない透輝石分子が析出され斜方輝石中に葉片状に配列するに到つたものである。本紫蘇輝石は化學成分上から見ると正にこの Bushveld 型のものであるが, しかも析出せる葉片を全然認めないととは既に記載した所である。之は母岩たる石英安山岩中で紫蘇輝石が高溫にて速に生成された爲め, 透輝石質部を析出することなく單一の均一相となつたものである。Wo 分子から計算すれば透輝石分子は約 10% の多さに及ぶ。即ちこの事實から少くも 10% の透輝石分子は斜方石中に均質な固溶體をなして存在し得ることが明かである。

他の本邦産斜方輝石との比較

この紫蘇輝石と比較する爲め, 本邦産斜方輝石中光學性と共にその化學成分の明かにせられたもの 7 個を選び, 之を第貳表中に列記した。この外, 磐梯山¹⁾ 及び伊駒山²⁾ の火山岩中の紫蘇輝石について行はれた研究があるが, 光學性が與へられず, 又化學分析にも疑問の點があるので除外した。 Fe_2O_3 及び MnO を FeO に加へて算出せる輝石成分 Fs-En-Wo の重量比, Wo 分子を除き算出せる輝石成分 Fs-En の重量比並に實測せる光學性質を同表に並記した。この Fs-En-Wo 重量比を輝石成分の三角圖上に圖示したものは第壹圖である。前述せる化學成分上の特徵はこの表と圖に明かに認められる。即ち本紫蘇輝石の Fe_2O_3 , CaO は最も多く, Al_2O_3 , MnO も亦最も多い部類に屬して居り, 輝石成分に就いて見れば本邦斜方輝石中 Fs 分子に最も富むものであり, 且最多量の Wo 分子によつて特徵つけられてゐる。次に母岩について考察すると鴨川產斜方輝石がハルツブルグ岩中に生成されたのを除けば, 他は全て安山岩乃至石英安山岩を母

1) J. Coll. Sci., Imp. Univ. Tokyo, 3, 152, 1899.

2) E. Weinschenk; N. Jb. Min. B. B. 7, 149, 1890.

第 貳 表 本邦產斜方輝石 (Rhobische Pyroxene von Nippon)

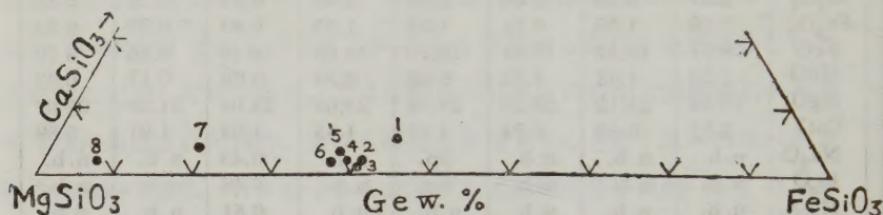
	1	2	3	4	5	6	7	8
SiO_2	51.69	53.51	53.32	53.24	52.83	51.33	55.96	57.63
TiO_2	0.31	0.06	0.05	0.23	0.29	0.87	Sp.	Sp.
Al_2O_3	2.27	0.40	0.88	1.38	2.42	0.45	1.02	1.20
Fe_2O_3	2.69	1.50	0.71	1.05	1.53	0.83	0.63	0.32
FeO	19.77	19.57	19.91	18.70	18.05	19.40	9.26	3.20
MnO	1.20	1.05	1.22	0.85	0.36	0.09	0.17	0.02
MgO	20.44	23.12	23.26	23.34	23.05	25.04	31.23	36.07
CaO	2.52	0.86	0.74	1.23	1.45	1.03	1.91	0.89
Na_2O	n. b.	n. b.	n. b.	Sp.	n. b.	0.43	n. b.	n. b.
K_2O	n. b.	n. b.	n. b.	Sp.	n. b.	0.18	n. b.	n. b.
H_2O_+	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	0.51	n. b.	n. b.
H_2O_-	0.05	n. b.	n. b.	0.10	n. b.	0.04	0.18	n. b.
Summe	100.94	100.07	100.09	100.12	99.98	100.20	100.36	99.33
分析者	八木	多田 藤本	多田 藤本	田中	多田 藤本	瀬戸	河野	多田 藤本
FeSiO_3	43.5	40.3	40.0	38.2	37.5	36.3	18.2	6.4
MgSiO_3	51.5	58.0	58.6	59.4	59.5	61.7	78.0	91.8
CaSiO_3	5.0	1.7	1.4	2.4	3.0	2.0	3.8	1.8
FeSiO_3	45.7	41.0	40.5	39.2	38.6	37.0	18.9	6.6
MgSiO_3	54.3	59.0	59.5	60.8	61.4	63.0	81.1	93.4
α	1.692	1.694	1.695	1.691	1.696	1.698	1.668	1.660
β	1.704	1.703	1.704	1.701	1.703	1.706	1.673	1.664
γ	1.708	1.707	1.707	1.785	1.708	1.713	1.678	1.669
2V	-56.5°	-60°	-64°	-60°	-62°	-63°	(-89°)*	+68°
母岩	石英 安山岩	複輝石 安山岩	石英安 山岩質 凝灰岩	石英安山 岩質浮石	安山岩	複輝石 安山岩 質浮石	玻璃質 安山岩	ハルツ ブルグ岩

* 計算値

- 紫蘇輝石, 猪苗代湖畔。
- 紫蘇輝石, 臺灣七星山。久野久; 地質 48, 278, 昭 16.
- 紫蘇輝石, 鎌倉市建長寺裏。久野久; 同上。
- 紫蘇輝石, 小田原市中學校下。久野久; Proc. Imp. Acad. 14, 218, 1918.
- 紫蘇輝石, 箱根火山塔ノ峯。久野久; 地質'前出'。
- 紫蘇輝石, 北海道駒ヶ岳。神津淑祐, 瀬戸國勝; 岩礦, 7, 1, 昭 7.
- 古銅輝石, 小笠原父島。神津淑祐, 河野義禮; 岩礦, 6, 273, 昭 6.
- 頑火輝石, 千葉縣鴨川町。久野久; 地質, 前出。

岩とし、殊に 2—6 の紫蘇輝石はその母岩が類似してゐる爲か、甚だよく似た成分を示して居る。斯の如くこの紫蘇輝石は鐵に富むものであるが、之

第 一 圖



本邦產斜方輝石の輝石成分（重量%）數字は第貳表と共に通である。

が多量の磁鐵礦と共に砂鐵礦床をなしてゐることは興味ある點であり、恐くその母岩たる石英安山岩の原岩漿は相當鐵に富むものであつたと想像される。

斜方輝石の光學性と化學成分

斜方輝石の光學性と化學成分との關係に就いては既に幾多の研究者により種々な圖表が提示されてゐる。即ち Winchell¹⁾ は 1923 年に其時迄の資料を纏めてゐるが、その中には信頼し得ない資料も交つてゐる。Bowen 及び Schairer²⁾ は人工結晶及び天然物について行つた研究を纏めて圖表を示してゐる。現在は之が廣く用ひられてゐる様であるが、之には光軸角の圖表がない。Walls³⁾ は Winchell の圖表を検討し γ 及び $2V$ の圖表を描き Henry⁴⁾ は Fs 分子にとむものに特に重點を置き新しい資料を提

1) A. N. Winchell; Studies in the pyroxene group. Am. J. Sci. **6**, 504, 1923.
Elements of Optical Mineralogy, II, 218, 1933.

2) N. L. Bowen, J. F. Schairer; The system MgO-FeO-SiO₂. Am. J. Sci. **29**, 198, 1935.

3) R. Walls; A critical review of the data for a revision of the enstatite-hypersthene series. Min. Mag. **24**, 167, 1935.

4) N. F. M. Henry; Some data on the iron-rich hypersthenes. Min. Mag. **24**, 223, 1935.

供した。坪井教授はその著「岩石學」中に光軸角及び屈折率の圖表を示されたが、後者は Bowen 等のものに近似してゐる。最近 Hess 及び Phillips⁶⁾ は En に富むものゝみについて精察な研究を行つてゐる。今此等の圖表を用ひ、本紫蘇輝石の成分に相當すべき屈折率及び光軸角を計算すると次の第參表の結果を得る。この表から見ると Henry の圖表によつて求めた

第 參 表

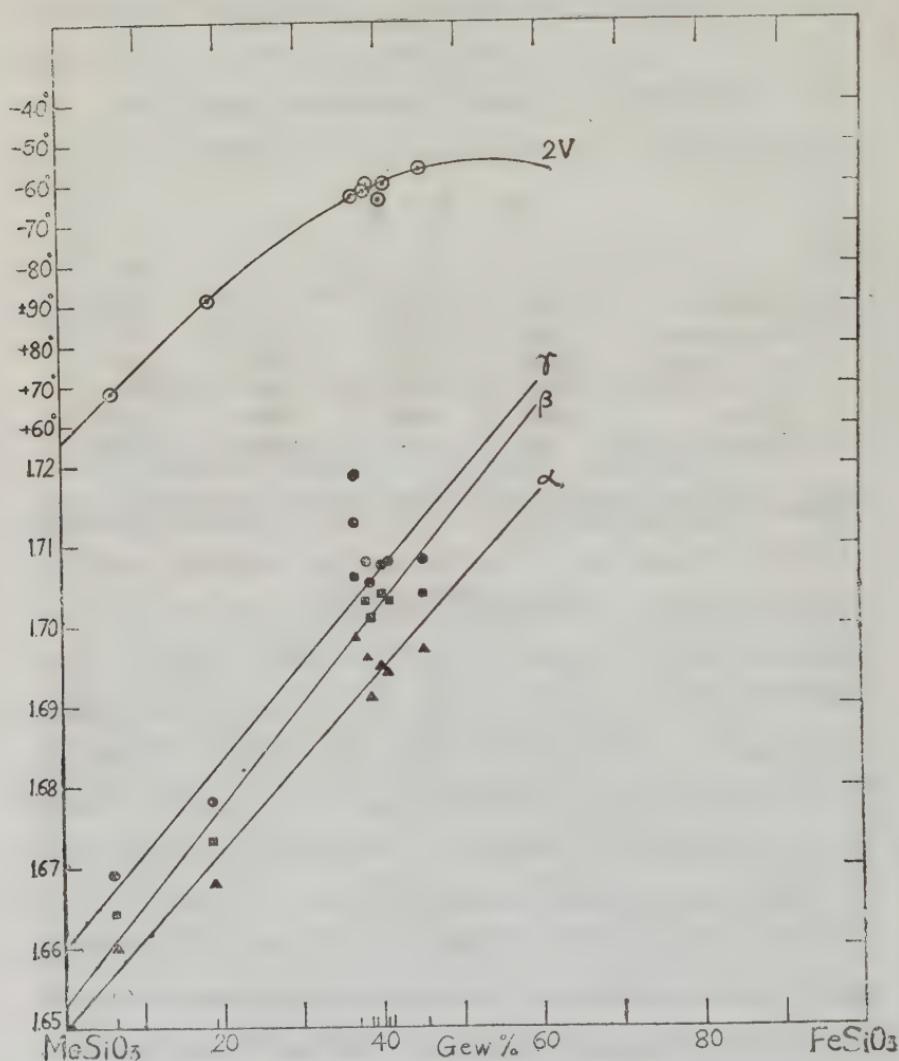
	α	β	γ	$2V$
Winchell	1.713	1.726	1.729	-64°
Bowen-Schairer	1.702	1.711	1.716	...
坪井教授	1.702	1.710	1.716	-64°
實測值	1.682	1.704	1.708	-56.5°
Henry	1.692	1.704	1.706	-61°
Walls	1.708	-62°

屈折率の値が最も實測値に近いことが明かである。又光軸角の値も差異が最少である。Walls のは γ と $2V$ 丈であるが γ は實測値と一致する。坪井教授及び Bowen 等の圖表による屈折率は稍高く光軸角も稍大きい。Winchell の圖による値に到つてはあまりにも高すぎ、實測値との差異は 0.020 に及び、明かに誤差の範囲を逸脱してゐる。Hess 等の圖表は範囲が Fs 30 (mol %) なので適用出來ぬ。斯の如く種々な圖表による光學性は必ずしもよく一致せず、いづれを選ぶ可きか迷ふのである。換言すれば、斜方輝石の様に比較的單純な成分の礦物に於てさへ光學性からその化學成分を推定する際には必然的に相當大きな誤差を脱れ得ないことは我々の充分注目しなければならぬ所である。依つて筆者は第貳表に與へられた諸資料を基礎にして本邦產斜方輝石に適用すべき光學性-化學成分圖表の作製を試みた。その結果は第貳圖に示す如くである。屈折率を示す各點の散亂がやゝ著しいのは遺憾であり、特にその中、駒ヶ岳の値は高きに失し、本紫蘇輝石

5) 坪井誠太郎; 岩石學 I, 228, 岩波書店, 昭 13.

6) H. H. Hess, A. H. Phillips; Optical properties and chemical composition of magnesian orthopyroxenes. Am. Min. 25, 271, 1940.

第 貳 圖



本邦産斜方輝石に於ける光學性と化學成分との關係圖
(Optik-Zusammensetzungsdiagramm für rhombischen Pyroxene von Nippon)

のそれは低きに過ぎる。後者の原因の一つとしては 10% に及ぶ透輝石分子の存在が屈折率を相當低めたのではないかと考へられる。此等を考慮し各點に最も近づく様に直線で結び屈折率と成分との関係を示した。その結果は Bowen 及び Schairer の圖表並に坪井教授の圖表に最も近似してゐる。但し此等に比し $Fs_{40}En_{50}$ (重量 %) で α は約 0.001, β は約 0.002, γ は約 0.004 が低くなつて居る。光軸角の方は各投影點があまり散亂せずよく曲線上に乗つて居る。そして恐らく Fs_{55} 位の所に $\gamma V(X$ に關して) の最小値 (—) 55° がある様に思はれる。

本邦產の斜方輝石中分析せられたものは唯 1 つを除いては、全て火山岩源のものである爲め、化學成分變化の範圍が狭く且いづれも Fs_{50} より Fs 分子に乏しいもの計りであつて、之よりも Fs 分子に富むものは未だ實際には確めて居らない。但し滿洲國于西溝からは都留學士及び Henry¹⁾ によつて鐵に富むホルンフェルス中に斜方鐵硅輝石 En_9Fs_{91} の存在することが報告されて居り、之は現在知られてゐる範圍では最も Fs 分子に富む斜方輝石である。併し只今は $Fs_{47} \sim Fs_{91}$ の間の本邦產の斜方輝石が遺憾乍ら知られてゐないから、この圖表は大體 Fs_{60} 迄で止めておく。併し花崗岩類の捕獲岩等の中には屢々屈折率の可成高い斜方輝石が認められてゐる。例へば岩生學士²⁾ は天龍峽附近の花崗岩の捕獲斑礫岩中に $\gamma = 1.748$ の斜方輝石を見出し、その成分を $En_{28}Fs_{72}$ と推定して居られるが、之は光學性から確められた限りに於て最も Fs 分子に富むものである。將來かゝる斜方輝石を分離して、化學分析によつてその成分を確めることが、我々の斜方輝石に關する知識を正確にする爲に極めて望ましいことであらう。

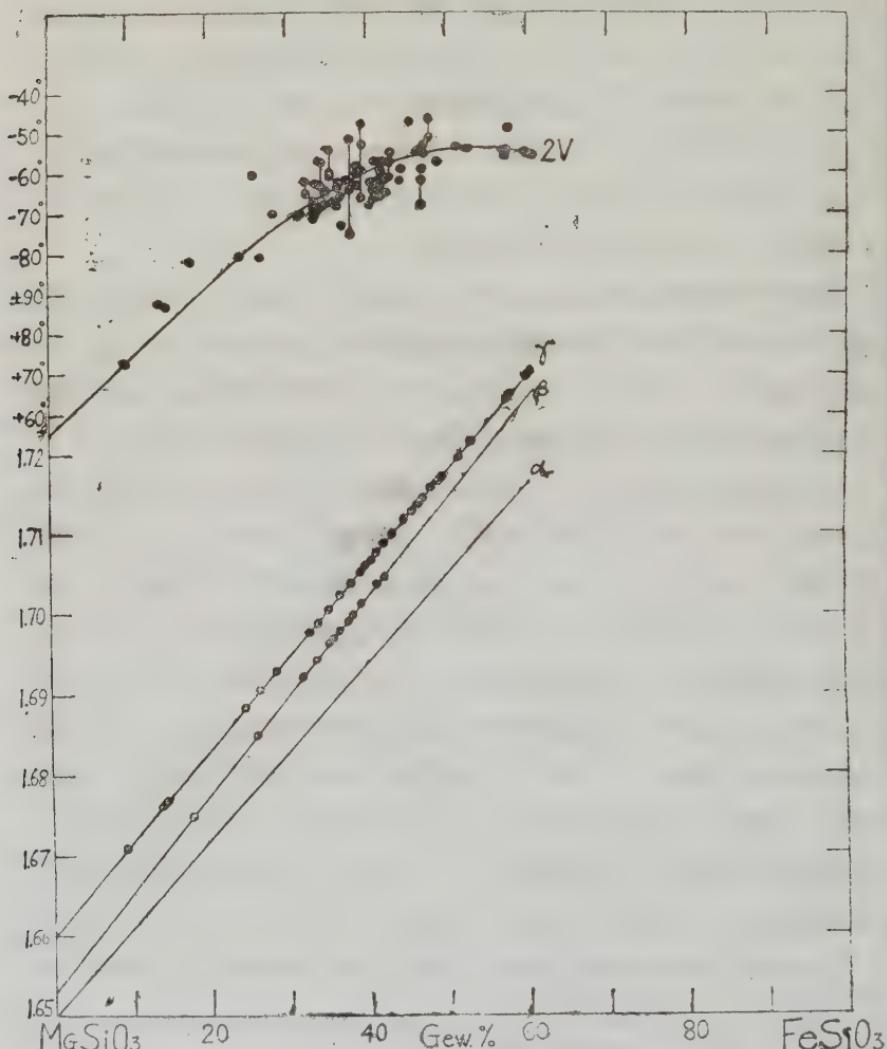
本邦產斜方輝石の光學的な特異性に就ては既に坪井教授³⁾の指摘せられ

1) 都留一雄, N. F. Henry; An iron-rich optically positive hypersthene from Manchuria. Min. Mag. **24**, 527, 1937.

2) 岩生周一, On the optically positive colourless amphibole, in some basic xenoliths. Jap. J. Geol. Geogr. **14**, 93, 1937.

3) 坪井誠太郎, Petrological notes (1) ~ (10), Jap. J. Geol. Geogr. **12**, 109, 1935.

第 參 圖



第貳圖の關係圖に本邦產斜方輝石の光學性を投影せるもの、即ち γ 又は β の曲線を基準にとり、この γ 又は β に對應する $2V$ の實測値を投影したものである。 $2V$ の全ての投影點がこの $2V$ の曲線の上又は附近に集中する事に注目せよ。

た所である。即ち同教授は Winchell の圖表上に本邦斜方輝石の γ 或は β と $2V$ との値を投影する際, γ 或は β の直線を基準として投影すると $2V$ の點が Winchell の與へた $2V$ の曲線から著しく外れ, 上方に集中する傾向のあることを確め, “Winchell の圖表の示す關係が正常なものとすれば, 本邦の斜方輝石は, その屈折率に對して光軸角 (X に關して) が小さすぎるといふ特異性を有する”と述べられた。種子田學士¹⁾ は同様な傾向が榛名火山の熔岩中の斜方輝石に就ても見られることを明にされた。依つて筆者はこの特異性が本質的なものであるか, 或は單に Winchell の圖表を正常と假定せる爲に生じたかを明かにする爲め, 本邦產斜方輝石の $2V$ と γ , 又は $2V$ と β の測定せられたものを全て筆者の作製せる光學性-成分圖表上に投影した。その資料は各種の岩石中のものに亘り, 火山岩中のものに就いては久野學士²⁾, 種子田學士³⁾ の研究, 捕獲岩中のものに就いては岩生學士⁴⁾ の研究, 斑礫岩中のものについては杉教授, 久綱學士⁵⁾ の研究を主として用ひた。その結果は第參圖に示す如くである。 $2V$ の投影點は稍廣い範圍に亘つてゐるが, $2V$ の曲線は大體に於てその平均値をよく表してゐることが窺はれる。従つてこの圖表は本邦產斜方輝石の光學性-成分の關係を可成よく表してゐることが確められた次第である。

この事實から, 先に述べられた本邦產斜方輝石の光學的特異性は本質的なものではなく, Winchell の圖表を正常と假定した所に原因するのであらうと考へられる。即ち Winchell の與へた屈折率の曲線は高きに失し, X に關する光軸角の値も稍大き過ぎるのであつて, 之は既に各圖表の検討を

1) 種子田正勝, Petrographic notes on the volcanic rocks from Haruna, Central Japan. Parts I, & IV, Mem. Fac. Sci. Kyusyu Imp. Univ. D, 1, 50, 1941; ditto, 2, 17, 1943.

2) 久野久, Petrological notes on some pyroxene andesites from Hakone Volcano. Jap. J. Ceol. Geogr. 13, 107, 1936, 及び其他.

3) 種子田定勝, 前出.

4) 岩生周一, The origin of the basic inclusions in the granitic rocks of the Yanai District, Japan. Jap. J. Geol. Geogr. 17, 45, 1940.

5) 杉健一, 久綱正典; 山口縣高山斑礫岩の岩石學的研究.

行つた時に指摘した所である。試みに Henry の圖表に本邦產斜方輝石の光學性を投影すると $2V$ の投影點は大體に於てその $2V$ の曲線上に集まるのを見るのである。

終に臨み興味ある研究試料を御恵與下され、種々御教示を賜つた渡邊教授並びに本稿の御校閲を賜つた高橋教授に謹んで深謝の意を表する。又竹内博士よりは屈折率測定に關し御援助を賜つた。記して感謝の意を表したい。

三瓶火山の地質並に岩石に就いて（略報）

Volcano Sambe, Southwestern Japan

理學士 種子田 定勝 (S. Taneda)

目 次

I 序	3. 成因考察
II 地質の概略	IV 雜纂
1. 位置、地形、構造	1. 三瓶石
2. 基盤の地質	2. 捕獲岩
3. 火山構造線	3. 噴氣孔、温泉
III 三瓶火山の岩石に就いて	4. 湖沼
1. 造岩礦物	5. マンガン及び鐵礦
2. 岩石の特性	參照文獻

I 序

大山、三瓶、青野、兩子等西南日本に略々並列する諸火山が角閃石や黒雲母を含有する酸性岩に依つて特徴付けられる一火山帶を形成してゐる事は夙に注意された處であるが、之が火山地質學的位置や岩石學上の問題は未だ明かでなく、個々の火山の再調査を必要とする事柄と思はれる。筆者は先づ三瓶火山の地質調査を行ひ其の岩石を觀察する機會を得たので茲に注意した處を簡単に報告し度いと思ふ。

II 地質の概略

1. 位置、地形、構造 三瓶山は島根、鳥取兩縣の境上、地勢緩徐なる四圍の花崗岩丘陵地（平均の高さ約 450m）より聳立する一火山である。即ち傾斜極めて緩かなる裾野の上に主體たる男三瓶（1126.4m）、子三瓶（961m）、孫三瓶（907m）、女三瓶（957m）等の峰々が環列聳起し、日影山（718.4m）又僅かに南東にずれて蟠居し、中央に通稱「室ノ内」と呼ばれる摺鉢底様の低地を抱き其の東寄り最低部（660m）には水を湛えて舊火口なるを首肯せしめる。有史時代の活動に就いて確な記録はないが現に室ノ内池の南畔、孫三瓶の北麓にある噴氣孔と、孫三瓶、日影山間爆裂火口かと思はれる地域内に湧出する温泉とが火山活動の名残りを止めてゐる。主體を成す峰々は熔岩流、碎屑岩の累層より成り内方「室ノ内」側よりも外側即ち共同の裾野の方へ稍々緩かな斜面を有するのであるが、それでも 30° 以上であつて累層の傾斜より遙かに急である。之に對して裾野は遙かに緩慢な傾斜をなす凝灰岩、凝灰角礫岩の累層より成り、斜面の傾斜も略々之に調和的 8° 内外である。男三瓶の頂上部「室ノ内」側の斷崖は比較的新しい爆裂火口かと思はれ、「室ノ内」の西壁男三瓶と子三瓶の間に當つては火道の遺跡らしき小岩塔が認められる。

謂はばホマーテ型とも云ふ可き第一次山體の頂上部火口の周圍に所謂コニトロイデ型とも稱す可き大小の第二次山體が噴起して第一次山體を蔽ひ各獨立的に而も相集つて大三瓶山を形成してゐると考へられるのである。男三瓶の西麓なる背机、子三瓶の南麓の小凸起等は第三次的小寄生圓頂丘頭ではないかと思はれるが以下の處其の構造を明かにし得ない。此等山體全部を蔽つて火山灰乃至角礫層（所によつては火山彈、浮石に富む）が廣く分布してゐる（廣島松江間諸處に見られると云ふ。）。

岩石は灰色のものと帶赤色のものとがあるが總て黒雲母・角閃・石英安山岩類である。

第一圖

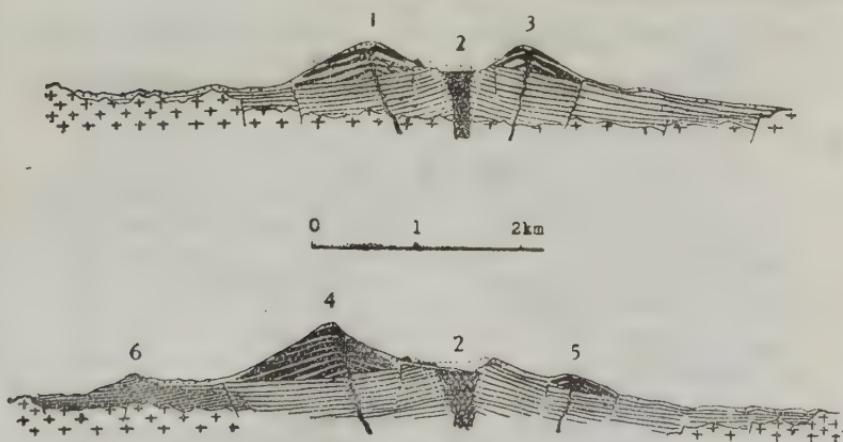


三瓶火山の地質及び構造概略圖

1. 三瓶火山新期凝灰角礫岩(含浮石層), 但し巖堆及び澗に観かれる舊期火山體に屬する碎骨岩をも含む。
2. 三瓶火山新火山體を構成する熔岩及び碎骨岩[黒雲母・角閃・石英安山岩]。
3. 池田凝灰角礫岩。
4. 森田山熔岩(含凝灰岩質部)[含角閃石・石英安山岩]。
5. 斜長流紋岩脈。
6. 花崗岩頭。
7. 斷層。
8. 爆裂火口(?)。

2. 基盤の地質 基盤は中國地方に廣く臺地を形成してゐる花崗岩類であるが、三瓶山四近では其の低平なる裾野を圍繞する低い丘阜状を呈し恰も三瓶山は花崗岩臺地内に僅かながら落ち込んだ陥落地内に起つてゐる様にも見える。長原の北方及び茶臼山の北方等の小斷層は此を實證するものではなからうか。

第 貳 圖



三瓶火山地質断面圖

1. 子三瓶 2. 室ノ内 3. 女三瓶 4. 男三瓶 5. 日影山
6. 森田山 點線は第一次山體の想像地形を示す。

花崗岩は黒雲母を含有するもので點々として含角閃石の石英閃綠岩質岩を捕獲岩様に包裏してゐる。處々細粒 斑岩質、半花崗岩質に漸移してゐる様であるが著しく變質されてゐて明かに觀察し得ない。併し概略的に云つて本火山の四近では細粒のものが優勢である。後期の石英斑岩が貫入してゐる處もある。

男三瓶の北に接して森田山の石英安山岩が噴出してゐるが特に下部には花崗岩質岩の捕獲されてゐるのを見る。下部の石基は隱微晶質であるのに上部の石基には短冊狀斜長石が發達して居り更に上部には凝灰岩質部の存する處がある。森田山の東斜面は三瓶火山岩塊に蔽はれ男三瓶の麓に連づ

てゐる。

池田町の東方茶臼山の西に連なる丘阜は更に後期の石英安山岩質凝灰角礫岩より成る。之には花崗岩、半花崗岩、石英安山岩、凝灰岩等の大小の異質角礫を含有するものであるが其中に花崗岩と共に熱水の作用による礦化作用を享けてゐる。本凝灰角礫岩の噴出點は現在の本岩の位置からさう離れてゐたとは考へられない。

岩脈としては斜長流紋岩が處々に貫入してゐる。小屋原附近のものは其の一例である。此等の岩石を其の噴出の順序に表示すると第壹表の様になる。

第壹表

1. 基盤花崗岩類 石英斑岩々脈		黒雲母花崗岩、半花崗岩、斑岩質花崗岩
2. 森田山熔岩 池田凝灰角礫岩 ? 斜長流紋岩々脈	{ 熔岩流 凝灰岩質	含角閃石、石英安山岩 " " " 石英安山岩質 斜長流紋岩
3. 三瓶火山	{ 1. 第一次山體 2. 第二次山體	凝灰岩、凝灰角礫岩、黑雲母、角閃、石英安山岩 凝灰角礫岩、熔岩流 浮石層(凝灰角礫岩)

3. 火山構造線 基盤の地質からも火山體の構造からも本火山の構造線の處在は明かに認め難いか強いて之を求めるならば爆裂火口、噴氣孔、温泉の位置等から、日影山や森田山の位置をも考慮に入れて、主たる弱點は略々北々西から南々東に亘つて位置してゐる様に思はれる。本地域の基盤たる花崗岩類の分布及び之を貫く岩脈は、略々北東々から南西々の方向に伸びてゐる傾向も認め得るので、極めて大膽な解釋を下せば、本火山は略々直交する此等兩方向の弱線の交點に當つて居り、前者が其の活動に直接の關係を有する事になる。

III 三瓶火山の岩石に就いて

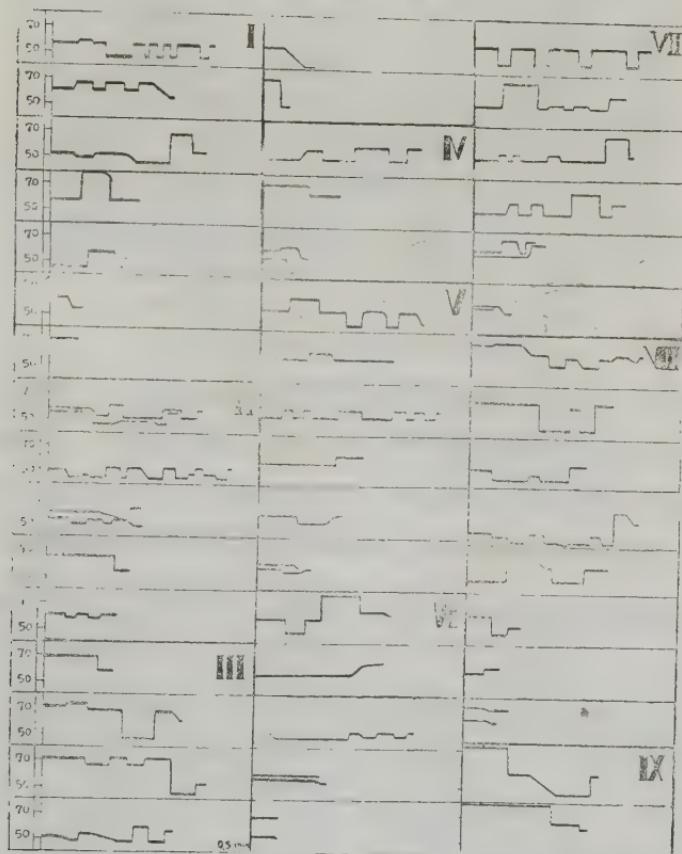
1. 造岩礦物 岩石及び造岩礦物においては、他に報告する豫定であるので茲には特に注意すべき點のみを摘録する。

I. 主成分 斜長石, 普通角閃石, 黒雲母.

副成分 磁鐵礦, 斜方輝石, 石英, 方珪石(鱗珪石), 曹微斜長石,
極く稀に普通輝石, 風信子礦, 葡萄石.

尚ほ普通角閃石の結晶にはカミング角閃石や透角閃石質の部分が夫々
内核及び外縁に見られるものもある。

第 參 圖

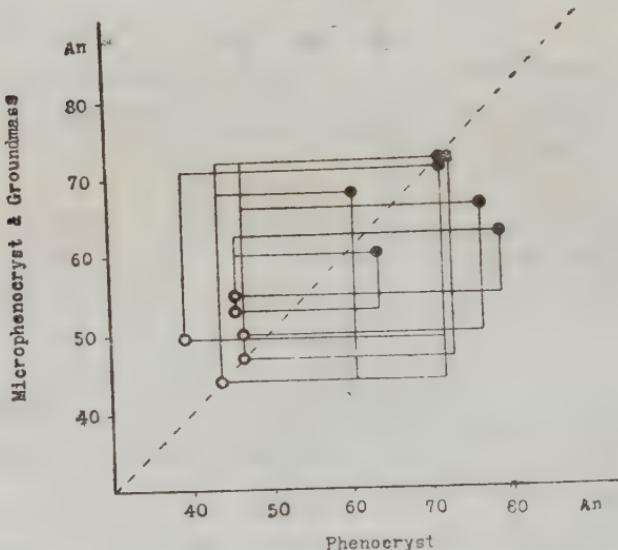


斜長石の累帯構造様式 I-IX は標本番号

2. 斜長石 累帯構造著しく (oio) 晶帶に於ける最大消光角から推定し
た成分変化の様式は第參圖に示される通りである。即ち波動構造顯著

にして最外帶が其の直ぐ内側の帶より An 分に富む事多く、稀に内部に正構造の部分¹⁾を有する事等が注意される。石基及び微斑晶の斜長石と斑晶斜長石との成分は第四圖に比較される通り殆んど相異しない。

第四圖



斑晶斜長石と微斑晶及び石基の斜長石の成分範囲の關係を示す

3. 黒雲母 肉眼的に六角板状の自形結晶として見出されろが顯微鏡下に検すると角閃石のコロナを有する事多く、單一の角閃石結晶中に自形乃至不規則形狀の黒雲母が包裹されてゐる事もある。自形の斑晶で淡色のものあり、又角閃石のコロナを有するものの内核部が淡色の事もあり、之は屈折率が比較的に低い。即ち黒褐色のものは $\gamma = 1.657 - 1.634$, $(-2V = 0^\circ - 28^\circ)$, $op. pl. // OIO$ であるが淡色のものは $\gamma = 1.630 - 1.595$, $op. pl. // OIO$ である。但し綠泥石様礦物に變化し

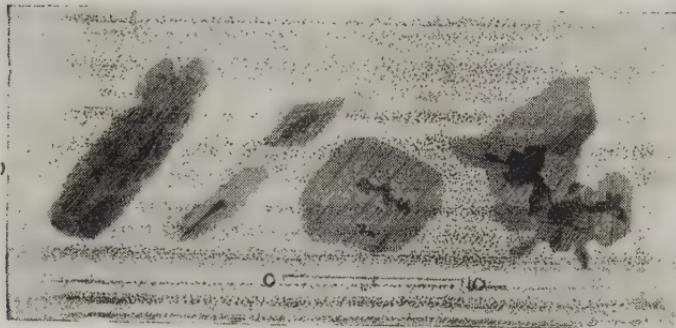
1) かゝるものも斑晶と呼んで可いか何うかの問題には觸れないで置く。

てゐるものもあるであらう。

赤褐色種もあるが之は黒褐色種の酸化物である事は其の産状からも又神津、吉木兩氏の研究結果からも明かである。

$$\gamma \approx 1.715 \quad (-) 2V = 16-37^\circ, \text{ op. pl. } \perp \text{ or } \parallel.$$

第五圖



薄片で観察される黒雲母と普通角閃石との關係
黒色部は黒雲母、灰色部は普通角閃石

4. 角閃石 之も綠色種、褐色種及び赤褐色種の3種があるが後二者は最前者が一部或は完全に酸化したものである事は既に明かにされてゐる。夫等の光學性を第貳表に示す。綠色種は累帶構造を示すものありその様式は次の通りである。

- a) 濃色高屈折率の帶が一結晶内に存す。
- b) 淡色低屈折率の帶が一結晶内に存す。
- c) 濃色高屈折率帶或は淡色低屈折率帶が最外縁を成す。
- d) 淡色乃至無色低屈折率部が不規則形狀に結晶の内部に存す。

此の d) の場合の淡色乃至無色部は $\beta \approx 1.674$, $(+) 2V = 85^\circ \pm$ のカミング角閃石であり、c) 及び d) の場合の淡色部は $\alpha = 1.639 \pm$, $(+) 2V = 88^\circ - (-) 2V = 76^\circ$ でカミング角閃石質のものと透角閃石質のものと兩方あると考へられる。微斑晶としても淡色角閃石は見られる。

第貳表 角閃石斑晶の屈折率と光軸角

	α (min.)	β	γ (max.)	(-) $2V$	標本番號	備考
綠色種	1.651		1.673	72°-78°	BO. 2	火山彈
	1.645		1.678	72°-79°	BO. 1	
	1.654	1.664-1.669	1.679	70°-78°(-86°)	23.1	
	1.655	1.666-1.674	1.684	71°-79°	19	
	1.655		1.679	75°-83°	38.P	浮石
綠褐色種	1.663		1.688	51°-76°	24	灰色熔岩
赤褐色種	1.695	1.710-1.716	1.730		26	赤色熔岩

第六圖



淡色乃至無色角閃石の產狀を示す。暗色部は普通角閃石

次に微斑晶乃至石基のものと、斑晶とを光軸角に就いて比較すると前者の方が (-) $2V$ が大であると云ふ傾向が認められる。此の關係は第七圖に示される。

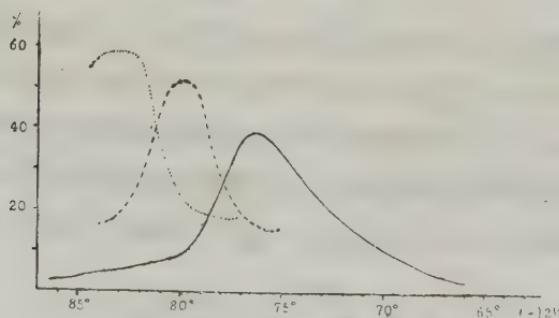
5. 斜方輝石 小量石基中に散點し極く稀に長さ 0.5mm 位にも達する。

淡色、弱多色性で屈折率及び光軸角は第參表に示す通りである。即ち更異に富んでゐるが、全體として比較的 En に富むものである。稀に角閃石と平行連晶する事あり此場合角閃石の方が外側を占めてゐる。オパサイト化生成物もある。

第 參 表 斜方輝石の屈折率と光軸角

$\alpha(\text{min.}) = 1.677$	$\beta(\text{max.}) = 1.703$	$(-)2V = 61^\circ - 75^\circ$
微斑晶及び 石基	$\beta(\text{min.}) = 1.703$	$57^\circ - 74^\circ$
	$\gamma(\text{min.}) = 1.690$	$65^\circ - 84^\circ$
	$(-)2V = 57^\circ - 84^\circ$	$62^\circ -$
	$\alpha = 1.677 - 1.689$	
	$\gamma = 1.689 - 1.701$	
オバサイト 化生成物	$(-)2V = 62^\circ - 68^\circ$	$63^\circ, 68^\circ$

第 七 圖



普通角閃石の光軸角の頻度曲線

實線は斑晶，破線は斑晶の外縁部，點線は微斑晶乃至石基のものを示す

6. 磁鐵礦 1mm 大より 0.003 mm 以下に及ぶ。燐灰石や斜長石を包裏してゐるものあり、ガス孔壁附近が極く微細な磁鐵礦粒の爲めに暗褐色を呈してゐる事が注意される。
7. 硅酸礦物 石英は斑晶としても又石基にも存する。丸く融蝕されたもの、破目に富むもの、斜長石や有色礦物を包裏するものあり、又極く稀には普通輝石粒に圍まれたものもある。方輝石は特に結晶度の高い岩石中に於いて發達が好い。本礦物に就いては吉木氏の詳細な記述がある。鱗珪石は少い様である。
8. 華微斜長石 充填状、時に小柱状に石基に存す。

9. 燐灰石 長さ 0.2~0.1 mm 程度の結晶で内部が、恐らく酸化鐵の極微粒を包裏する爲に、暗色を呈するのに外縁部は全く無色のものが特に注意される。

10. 普通輝石 僅か一個であるが 0.4 mm 大、凡らく 0.10 面に於いて不規則な境を以て狹長な普通角閃石に挟まれてゐるもののが見出された。

11. 風信子礦 極く稀、微細、自形、黒雲母の包裏物としても存する。

12. 葡萄石 一つのパン皮火山彈中に破片状のものが散點してゐるのが見出された。微細な角閃石様礦物粒に圍まれてゐる。捕獲結晶であらう。

2. 岩石の特性 灰色の部分と帶赤色の部分とがあるが後者は oxyhorn-blende や anomite を含有し前者の酸化帶と考へられるものであるから茲には述べない。灰色の部分は熔岩の中にも碎屑岩の中にも存するが、火山彈として抛出されたものが特に其の造岩礦物が變質作用を蒙つてゐない。

一つの火山彈 (No. 23.I) に就いてモードを測定した結果は第四表の通りである。

第四表 重量比

	斑晶	微斑晶	合計	石基
斜長石	23.2%	5.3%	28.5%	
角閃石	3.3	4.6	7.9	
黒雲母	1.5	—	1.5	
磁鐵礦	0.4 (0.37)	1.5 (1.47)	1.9	隱微晶質 (0.28)
石英	0.1	+	0.1	
燐灰石	+	0.1	0.1	
斜方輝石	—	+	+	
總 和	28.5	11.5	40.0	60.0

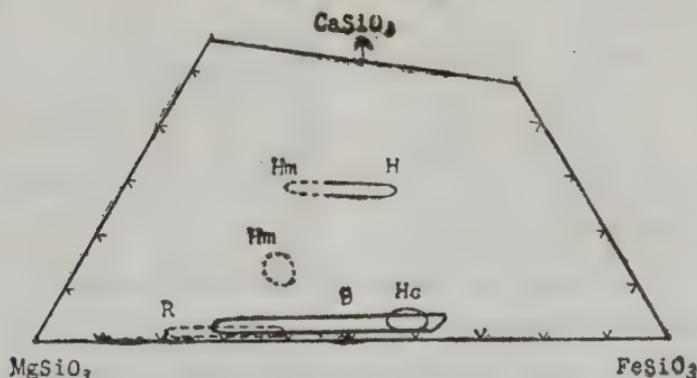
黒雲母、角閃石類及び斜方輝石等の化學成分(輝石成分)を數個の標本に就いて測定した光學恒數から推定すると第八圖に示す通りになる。

三瓶火山の岩石三個と斜長石、角閃石、アノマイトに就いては化學分析が施されてゐる。夫等の値を第五表に示す。

第五表

	1	2	3	4	5	6
	斜長石	褐色角閃石アノマイト		帶赤色岩石		灰色岩石
SiO ₂	58.21	45.94	36.04	65.59	66.29	66.54
Al ₂ O ₃	25.48	10.22	19.68	17.24	17.28	17.62
Fe ₂ O ₃	0.32	14.63	} 21.15	3.43	3.60	2.19
FeO	0.09	0.48		0.58	0.18	1.38
MgO	0.09	14.16	4.54	1.27	1.38	1.32
CaO	8.67	9.58	1.28	3.57	4.98	4.82
Na ₂ O	5.19	1.60	5.52	4.72	4.02	3.84
K ₂ O	0.39	0.26	8.67	1.78	1.61	1.75
TiO ₂	—	0.92	—	0.51	0.05	0.06
MnO	—	0.81	—	0.30	0.07	0.07
Li ₂ O	—	—	0.30	—	+ 0.55	0.56
H ₂ O	—	—	1.71	—	- 0.22	0.31
P ₂ O ₅	—	—	—	0.44	0.33	0.35
S	—	—	—	0.10	—	—
總 和	98.44	98.60	98.89	99.53	100.57	100.81
分析者	地質調査所	田代、山口	杉浦		遠藤	

第八圖



苦鐵珪酸鹽礦物の輝石成分

H-角閃石斑晶。

Hm-角閃石斑晶の外縁部及び微斑晶。時にカミング角閃石質。

Hc-角閃石の内核をなすカミング角閃石。

B-黒雲母。

R-斜方輝石の微斑晶乃至石基。

第四表に掲げた火山彈は第五表の灰色岩石と嚴密には同じでないが同一物としても大過ない考へられし²⁾、全く變質してゐない斑晶及び微斑晶(角閃石及び磁鐵礦の微斑晶が比較的多量である)が、隱微晶質石基中に散點してゐて取扱ひに好都合であるので兩者を相對應するものとして考察すると、微斑晶乃至石基の成分と石基の成分とを第四表及び第五表(6 及び I, 2, 3)²⁾から算出する事が出来る。茲には其の CaO, 總 FeO 及び MgO の値とそれ等を總て輝石成分に換算した時の百分比と丈を掲げて置く。夫々に就いてノルムを計算し、ノルム長石成分・ノルム輝石成分及びノルム礦物分量比を算出すると第七表及び第九圖に示す通りになる。此等の表及び圖から本岩石の特異性は容易に察せられると思ふので茲に贅言を費さない。

第六表

	岩 石 第五表 No. 6	微 斑 晶 及 び 石 基	石 基
總 成 分	100.81%	71.56%	60.08%
CaO	4.82	2.49	1.54
FeO*	3.42	2.30	0.27
MgO	1.32	0.78	0.13
CaO·SiO ₂	50.5	45.0	79.5
FeO·SiO ₂	32.2	37.4	12.4
MgO·SiO ₂	17.3	17.6	8.1
FeO*·SiO ₂	65.1	68.0	60.5
MgO·SiO ₂	34.9	32.0	39.5

$$\text{FeO}^* = \text{總 FeO} = \text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 (\text{FeO} \text{ として}) + \text{MnO}$$

1) 火山彈は必しも岩漿の本質究明の對象物とはなり得ないのであるが、此の場合は、其の組成礦物が熔岩と全く同じの大小の火山彈が甚だ大量抛出されてゐるので、寧ろ好都合な對象として取扱つて可いであらう。

火山彈の内核・外殻兩部の化學成分は殆ど同じであり、其の熔岩との差異も發揮成分以外には極めて僅少であると考へられる例を薄田壽氏は阿蘇火山で認めてゐる。

2) 輝長石は灰の光學性から推定すると平均 An 55~60% であるので主成分は An 58 とした。微晶度の測定断面を参考として適當に定めた。普通角閃石(綠色)及び黑雲母の Fe₂O₃ 及び Al₂O₃ の割合は光學性から義に筆者が作製した光學性輝石成分變化圖を用ひて推定した。

但し石基の結晶度の高い岩石に就いて測定した處では微班晶より寧ろ石英と思はれる磁鐵礦粒が多く、石基中の總 FeO/MgO 比はもつと大きい事を附言して置く。

第 七 表 ノルム

	岩 石	微班晶及び石基	石 基
Q	24.97	26.44	26.94
or	10.24	8.95	8.17
ab	32.39	18.28	14.83
an	24.02	12.04	7.64
C	0.66	1.10	1.64
en	3.30	1.95	0.31
fs	0.69	0.26	—
mt	3.23	2.44	—
il	0.11	—	—
ap	0.77	0.09	P_2O_5 0.30
hm	—	—	0.30
Total	100.38	71.55	60.13
fs'	1.74	1.77	0.16
mt'	2.14	1.41	—
hm'	—	—	0.21

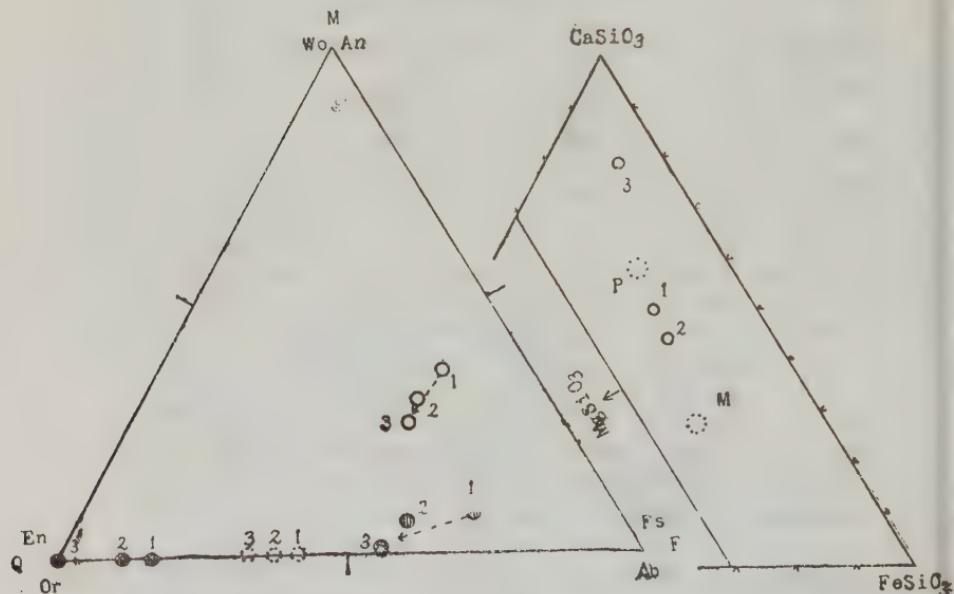
fs' はモードを超過する磁鐵礦及び赤鐵礦を fs に換算加入したノルム値 (Fe_2O_3 の一部が苦鐵珪酸鹽礦物中に入るものとする). mt' hm' は其の時の磁鐵礦及び赤鐵礦のノルム値。

造岩礦物は前項に述べた様な注意すべき性状を呈してゐるのであるが特
に

- 1) 斜長石の累帶構造の様式
 - 2) 角閃石の累帶構造特にカミング角閃石質及び透角閃石質の外縁の存在、カミング角閃石の内核の存在
 - 3) 角閃石が黒雲母からの反応生成物と見られる兩礦物の產状
 - 4) 比較的高屈折率の角閃石は比較的高屈折率の黒雲母と共生する傾向、自形の黒雲母斑晶で比較的屈折率の低いものゝ存する事¹⁾
- 1) 但し綠泥石様礦物に變りかけてゐる部分も一緒に取扱つてゐる疑はある。

- 5) 暗色の磷灰石の外縁が淡色なるものゝ存する事、磁鐵礦（及び角閃石）の微斑晶の多量なるもの、石基の磁鐵礦の多量なるものゝ存する事
- 6) 微斑晶乃至石基の苦鐵珪酸鹽礦物成分は斑晶のものに比して其の輝

第九圖



左圖 白圓：ノルム長石成分 ($An : Or : Ab$)

黒圓：ノルム礦石成分 ($Wo : En : Fs$)

破圓：同上、但し磁鐵礦（赤鐵礦）の過剰分（モード超過分）は Fs に換算したもの。

斜線圓：ノルム礦物分量比 ($MCfem$) : $Q : F(F+C)$

右圖 CaO 、總 FeO 及び MgO 夫々の總量も輝石成分に換算した値の百分比。
P: 斑晶 M: 微斑晶。

兩圖を通じて (1) は岩石全體、(2) は微斑晶と石基の和、(3) は石基丈に關するもの。

石成分が Wo 及び Fs 分に乏しく En 分に富むものなる事

- 7) それにも拘らず長石や磁鐵礦をも一緒にすれば、微斑晶及び石基に於いては稍々 CaO 分に乏しく FeO 分に富んでゐるが石基丈では

CaO 分に、又 FeO 分にも、富んでゐる事

等が留意さる可きであらう。

茲には岩漿の根源に關する考察は暫く措へて構成礦物の進化を追求する事を主眼とし、岩石の總成分の岩石化學的特徵¹⁾ には觸れない事にする。

3. 成因考察 岩漿が結晶固化する際の物理化學的條件は部分により變異に富むものらしく、一つの岩體の結晶經路を精確に追究し之を詳細に論ずる事は蓋し不可能に思はれる。併し乍ら上述の資料から三瓶火山の岩石の生成經路の比較的後期を概略的に辿る事は出来る。即ち黒雲母が岩漿からの晶出物であるとして其の後の變化を推論すると次の通りである²⁾。茲に無理ではあるが便宜上三成分系 Wo-En-Fs を用ひる事とする。

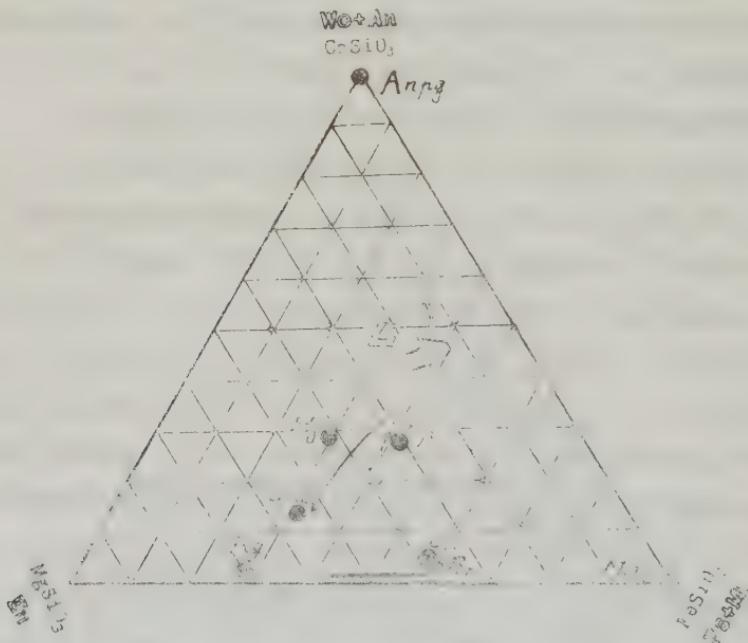
先づ黒雲母が角閃石に先立つて晶出を始めた當時の岩漿は凡らくさして Wo 分に富んだものではなかつたであらう。結晶作用の進むに連れて黒雲母は稍々 Fs 分に富むものへと進化し、液は Wo 分及び Fs 分に富む方へと變化し遂に或る適當な條件下に黒雲母は液と反應して角閃石を晶出すに至つたが、部分によつては兩礦物の中間體として（或は黒雲母の代理者として）カミング角閃石を生じた所もあつた。其の後岩漿は其の成分に於いても又狀態に於いても愈々變異に富むものとなり、角閃石は波動的に MgO/FeO 比を變じたのみならず、時にカミング角閃石質又は透角閃石質ともなつた。此の期に於いて岩漿内では CaO, Al₂O₃ が斜長石として比較的多量に晶出し、又 FeO は酸化されて磁鐵礦を形成する作用が旺んであつた爲めに石基には比較的 En 分に富む斜方輝石と角閃石とが晶出される様になつた。又かゝる岩漿に於いては石基の固結に先立つて有色礦物の晶出が促進され、爲めに石基は更に優白質となるものと思はれる。即ち液全體としては三成分系 CaO-FeO-MgO に於いて比較的 CaO 分に、又時

1) 稿を改めて述べる豫定である。

2) 黒雲母が捕獲結晶であると云ふ證據は現在の處認められない。但し岩漿が捕獲至同化作用を演じなかつたと云ふ事ではない。

に總 FeO 分にも¹⁾富む方へと進化したにも關らず石基の苦鐵珪酸鹽礦物の輝石成分は比較的 En に富み、Wo 及び Fs 分に乏しい方向に移つたものと考へられるのである。而して此等の現象は、成因岩盤が噴出直前に同岩盤中に集積されて「揮發成分」の活動により作用に歸せられてもうこころう。

第 拾 圖



白矢印は液體の成分變化を三角形圖 (Wo + An) - En - (Fs + Mt) 内に示したもの。
黒矢印は苦鐵珪酸鹽礦物の晶出に直接割り當てられる成分の變化を二角形圖 $\text{CaSiO}_3\text{-MgSiO}_3\text{-FeSiO}_3$ 内に示したもの。

黒丸は實在する礦物、H-普通角閃石、CH-カミング角閃石質普通角閃石、C-カミング角閃石、B-黒雲母、R-斜方輝石、Mt-磁鐵礦、An-灰長石(斜長石)、斑晶には P を微斑晶及び石基のものには g を附す。但し本圖は了解の便に供する一つの模式圖に過ぎない。

1) 優鐵礦の晶出が比較的早期に充分に伊逆される時殘液自身が僅か乍ら FeO に乏しくなる。又 CaO 分の比角的増加と云ふ現象も有色礦物の早期晶出増進に依る處大である。

黒雲母の産状、角閃石との隨伴關係から考へると、角閃石が黒雲母からの反應生成物として晶出する前後に、處に依つては兩礦物が平行に晶出した時期があつたかも知れない。黒雲母と角閃石との關係は筆者が榛名火山の輝石安山岩類に認めた斜方輝石と單斜輝石（普通輝石-ヒヂヨン輝石）との關係に類似のものではないかと考へられる。又極局部的には角閃石「先立つて普通輝石及び斜方輝石の晶出した處もあつた。要するに「岩漿は不均質なものである」と考へられる譯である。」

IV. 雜 輿

1. 三瓶石

三瓶火山の岩石は多孔質粗鬆で、風雨の周囲により奇態を呈し、風化霉爛の極其の表面には奇形を表す。文人墨客之を愛で、三瓶石と稱する。

2. 捕獲岩

三瓶火山熔岩中には捕獲岩が存する。其等は黒雲母、石英、閃綠岩質岩、含黒雲母閃綠岩質岩、細粒閃綠岩質岩、緻密玢岩質岩及び含石英斑岩質岩等で吉木氏に依つて同源捕獲岩と考へられてゐる。本篇では觸れながつた。

3. 噴氣孔、温泉

鳥地獄 孫三瓶の北麓、室ノ内池の南畔の一ト地點の地草木色を變じ禽蟲の死體の堆積してゐる處、岩石の破れ目から炭酸ガスを吐出する所謂炭酸孔である。其の勢は歴史時代を通じて消長あり近時は減衰してゐる。

志學温泉 孫三瓶日影山間の爆裂火口跡と思われる地域内、破碎された凝灰角礫岩の破れ目から湧出してゐる“弱食鹽泉”で、旅館三瓶館の内湯及800m南へ引いた“志學の温泉”として入浴に供されてゐる。三瓶館前の崖には“炭酸泉”も湧出してゐる。

小屋原温泉 森田山の西方小屋原に於いて基盤の花崗岩の割れ目、其の上三瓶火山拠出岩層との境附近から湧出噴騰してゐる様に見える‘食鹽及土類含有炭酸泉’である。

池田礦泉 三瓶山の西6km、半花崗岩質花崗岩中に四つの湧出口あり、特に“第4號”は著大なるラドン含有量を示してゐる。礦泉は久部、湯抱等にもあり、本地域の温泉の地球化學的研究は岩崎岩次氏等によつて進め

られてゐる²⁾。

4. 湖 沼

三瓶山麓には小凹地が處々に存してゐる。東の原女三瓶の麓の二三の凹地、西の原片腕松の南西の小池や北側三瓶原演習場内の姫の池等がそれである。

西の原の一隅池田村の地内にある「浮布の池」は南北に細長く中に一小島あり、東側には花崗岩(斑岩質)の丘阜あり西側にも又花崗岩が露出してゐるが附近全地域三瓶山拠出物たる砂礫乃至浮石層に蔽はれてゐて、之が堆積する事に依り流れを堰止めたものと考へられる。野史によれば白鳳13年の活動によりて生じたりと。

北方波根湖も又三瓶山第一次活動期の泥流に依つて當時の陥落地帯が堰止められたものであらう。

5. マンガン及鐵礦

三瓶山奥の湯マンガン礦床 志學温泉の原泉地奥の湯の附近に三瓶火山體の上層を占める砂礫層乃至凝灰角礫岩層中に層状に夾在するマンガン礦床がある。露頭の主なるものは三瓶館の東方60m、湯川に注ぐ支流の沿岸に見られるが、湯本温泉湧出孔附近より湯川東岸の道路に沿ふても可成りの間續いてゐる。マンガン礦は黒色或は鐵黑色で三瓶火山岩の細礫及び炭化した植物の断片を交へ、粗鬆である。湧出孔附近には數ヶ處から礦泉が浸

1)

池田礦泉	泉 溫 °C	氣 溫 °C	pH	泉水 11 中 の ラ ド ニ ュ ン 含 有 量		測 定 期 日
				10 ⁻¹⁰ キュリー	マ ッ ハ	
第 1 號	18.0	16.0	6.2	398.6	109.6	昭和 14.10.29
第 2 號	16.8	16.0	6.4	417.7	114.9	"
第 3 號	18.0	16.0	6.2	721.8	198.4	昭和 14.10.28
第 4 號	17.3	15.0	6.4	5380.	1479.	"
"	—	—	6.4-6.5	4748.	1305.	昭和 14.10.29
"	15.0	26.0	6.2	5010.	1380.	昭和 17 年度
"	15.3	22.6	6.1-6.2	7090.	1950.	"

母岩たる花崗岩のラデウム含有量は極めて少く $0.46 - 0.68 \times 10^{-12} \text{ g/g}$ であるのは考察す可き問題である。

出してゐるがそれらの流路浸潤する所に當つて黒色乃至黃褐色の沈澱を生じてゐる。而して温泉の流路たる溪底には黃褐色の沈澱多く礦泉の浸潤する處には黒色沈澱が多い様である。兩者共にマンガンを含んでゐる。湯本

第拾壹圖



温泉の湧出する横坑内側壁には厚さ 1mm—5mm の (1) 黒色沈澱物 (酸化マンガン) や (2) 黄褐色の地に褐色の縞を有する沈澱物 (水酸化鐵) あり、後者 (2) の上を更に前者 (1) が蔽ふ事あり、更に表面に (3) 白色沈澱

物(石灰華)を生じてゐる處がある。此等は瘤狀を呈してゐるが破ると内部は常に褐鐵質黃褐色粗鬆にして安山岩の組織を残し新鮮なる三瓶火山岩を保存してゐる事もある。本礦層が主として温泉の沈澱作用 ($Mn^{+2} + 2H_2O \rightleftharpoons MnO_2 + 4H$) に依つて生成されたものである事は疑へないのであるが其の生成機構や礦石の性状礦床の大きさ等に就いては將來研究す可き點が多い。茲には唯概観した儘を略述するに止めて置く。

本礦床は“現在も尚着々と生成されつゝある”と云ふ點で特に興味が深いので敢へて紹介した次第である。(嘗て金屬マンガン 45% 以上の礦石約 50 噸と見積られ、現在も小規模乍ら掘出されてゐる。)

野間の隕石 三瓶山麓の南方邑智郡柏淵村字野間に山間に約 160 平方 m を割り安山岩質凝灰岩層の間に夾まる褐鐵礦の成層を見る。通稱野間の隕石と呼んでゐる。殻斗科植物の葉が化石として存する。過去に於ける温泉の湧出と關係あるものかと考へられる。

同様な褐鐵礦層は志學字山田、用梨地内の山間にもあり、基盤花崗岩上三瓶火山の角礫凝灰岩内に沈積してゐる。之れは同地域内細粒花崗岩中の“マンガン礦脈”と共に三瓶向山礦山で手掘りの緒を開いてゐる。

本研究に際して杉教授は御助言を給はり、帝國學士院からは研究費の補助を享けた。特記して謝辭とする。

參 照 文 獻

(直接關係あるものの中主なるものを掲げる。但し * 印は造岩礦物の化學成分推定に関するもの)

1. 岩崎岩次、他：日本化學會誌 第 61 輯、1942、其他。
2. 河野義禮：地學雜誌 第 55 卷(654 號)、1943。
3. 神津倣祐：地球 第 9 卷、第 5 號 1928。
吉木文平
4. " : Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. 3rd Ser. Vol. III, 1929.
5. " : 地質學雜誌 第 36 卷、1929。
6. 園山市太郎：地球 第 25 卷、26 卷、1936。
7. 種子田定勝*：Mem. Fac. Sci. Kyusyu Imp. Univ. Ser. D, Vols. I & II, 1941—1943.

8. " *: 岩石礦物礦床學會誌 第 29 卷, 第 3 號, 1943.
9. " *: " " 第 5 號, 1943.
10. 坪井誠太郎*: Proc. Imp. Acad. Vol. XI. No. 10, P. 425, 1935.
11. 福富忠男: 地質學雜誌 第 25 卷, 1918.
12. 山上万次郎: 地質學雜誌 第 7 卷, 1895.
13. 吉木文平: 地質學雜誌 第 38 卷, 1931.
14. " : 岩石礦物礦床學會誌 第 8 卷, 1932. 雜誌中
15. 渡瀬正三郎: 地質學雜誌 第 37 卷(436 號), 1925.
16. Willam, O. G. *: Journ. Geol. Vol. XXXII, 1924.
17. Wincbhell, A. N.*: Elements of Optical Mineralogy, Part II, 1933.

北海道日高國様似地方蛇紋岩中の 紅電氣石ペグマタイト

Red tourmaline pegmatite in serpentine near Samani, Hokkaidō

理學士 久綱正典 (M. Kuzuna)

昨夏北海道日高國様似郡幌満ニツケル礦山附近調査に際し、該地方に發達する蛇紋岩中に貰入せる紅電氣石ペグマタイトを得たので、その後教室にて調べた結果を簡単に報告する。該ペグマタイトは幌満川に沿ふ吉川部落の南方約 1 杆の箇所にて蛇紋岩中に幅約 50 毫、70° 位の傾斜を以つて貰入するもので、白色の長石及び石英が文象構造をなす中に放射状に配列する電氣石を含んでゐる。その色は暗紅色を示すもの（中には茶褐色のものもあり）と黒色のものとあるが、大なるものは徑 8 斤、長さ 5 毫或はそれ以上に達し、結晶は兩端の稍々狭つた六角の柱状をなし、その中心に白色物質の充填したものがある。この部分は電氣石から變成した絹雲母であるか、或は正長石と石英が填したものである。

該ペグマタイトを薄片にて觀察すると、その構成礦物はペルト長石、灰曹長石、石英、電氣石、白雲母、絹雲母、正長石の外、デルコン、黝簾石、榍石、鱗灰石、プリズマテイン、磁鐵礦等を含んでゐるのが見られる。電氣石は顯

微鏡下で観察すると、大概ね c 軸に垂直に不規則な劈開があり、累帯構造をなし、多色性が著しい。即ち

暗紅色のものでは

外 部	$E = \text{褐黃色}$	$O = \text{暗褐色}$	$(O > E)$
内 部	$E = \text{淡黃色}$	$O = \text{綠黃色}$	

黒色のものでは

外 部	$E = \text{淡褐色}$	$O = \text{暗褐色}$	$(O > E)$
内 部	$E = \text{淡紅色}$	$O = \text{青綠色}$	

であるが、 O に平行 (c 軸に垂直) の場合は局部的に濃綠色を呈する部分がある。尙、内外兩部の境界は明瞭である。伸長の性質負、又一軸性負の干渉像を示す。屈折率を測定した結果は次の如くであつた。

茶褐色のもの

外 圏 部	$\omega = 1.658$	核 心 部	$\omega = 1.658$
	$\epsilon = 1.633$		$\epsilon = 1.633$
	$\omega - \epsilon = 0.025$		$\omega - \epsilon = 0.025$

暗紅色のもの

外 圏 部	$\omega = 1.663$	核 心 部 (絹雲母)	
	$\epsilon = 1.634$		$\gamma = 1.605$
	$\omega - \epsilon = 0.029$		$\alpha = 1.569$
			$\gamma - \alpha = 0.036$

黒色のもの	$\omega = 1.663$
	$\epsilon = 1.634$
	$\omega - \epsilon = 0.029$

デルコンは長さ約 0.3 粱迄の長柱状 (又は短柱状) の微晶であるが、樹枝様に集合し、且つそれが放射状に配列してゐる。又之が電氣石中に含まれる時は、青黒色の顯著なる多色性を起してゐる。斷面は方形をなし、且つ結晶の先端は錐面を有して鋭つてゐる。劈開は c 軸に平行に不完全であり、且つ之に直角に不完全な裂け目がある。淡黃綠色乃至淡紅色をなし

(一結晶にても部分により異なる), 多色性弱く, c 軸に垂直 (O に平行) の場合は, c 軸に平行 (E に平行) の場合よりも一層淡色になる。屈折率, 複屈折共に高く, 伸長の性質は正であるが, 干渉像は結晶があまり微小なるために不明瞭である。

第一圖



北海道様似産紅電氣石ベグマタイト

第二圖



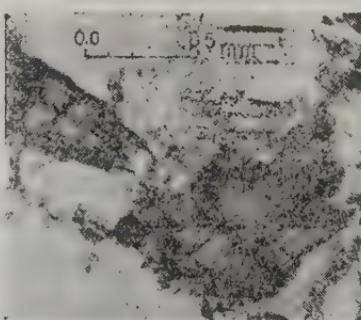
果帶構造をなす電氣石

第三圖



樹枝状を呈せるデルコンの集合體

第四圖



プリズマテイン

プリズマテインは太い柱状の結晶で, c 軸の方向に劈開完全, 又それを横ぎる不規則な裂け目があり, 極めて僅かに多色性あり, E =淡黄色, O =無色である。直消光で伸長の性質は負, 又一軸性負 (二軸性であつても光

軸角は極めて小)の干涉像を示す。本礦物は該ペグマタイト中にも極めて稀にして、十數枚の薄片中僅かにその中の一枚に數個含まれたるのみであつて、從つて本礦物を粉末として浸液法によりその屈折率を測定することが出来ないから、止むを得ず薄片の覆ガラスを取除き、薄片に對する光軸の傾きの最も小なる結晶(自在迴轉臺にて測定したる結果、光軸と薄片のなす角は約 32°)について、直接液を浸して測定した。かくして得たる屈折率の値は $\omega=1.684 \quad \epsilon'=1.677$ であつた。從つて、それより ϵ を算出すると $\epsilon=1.674$ となる。以上の如き光學的諸性質から判斷して、本礦物をプリズマテインと同定する。

本稿を草するに當り、種々御教示を賜つた岡本講師、並に本稿を校閱して下さつた杉教授に深謝の意を表す。

(昭和十九年八月 九州帝國大學理學部地質學教室)

會報及雜報

地質學研究委員會講演及討論會 11月6日及び7日の兩日に亘り帝國學士院に於て地質學研究委員會岩石礦物礦床分科會及構造地質學分科會の講演及討論會が開催せられた。この中岩石礦物礦床各分科會聯合講演會に於る講演題目及要旨は次の如くである。尙次回講演及討論會は來年3月5日及び6日と決定した。

1. 北海道に於けるニッケル礦床 石川俊夫

北海道に於けるニッケル礦床の新しい型の二例に就いて述べられた。その一つは上川礦山にして、ニッケルは蛇紋岩、酸化珪質部及び表土の分解粘土中にあり、礦床の特徴は蛇紋岩中に熱水溶液が這入つた時、蛇紋岩中のニッケルを溶解して酸化珪質部中に珪ニッケル礦を作り、更にこの珪ニッケル礦が風化分解して粘土化し、表土中にニッケルを濃縮したものと考へられる。

他の一例は昭榮礦山にして、礦床は日高系の上部を被覆せる褐色粘土中にあり、この粘土中には酸化珪質礦があつて、礦床の成因は前者と同様と考へられる。

2. 天鹽國新下川銅及コバルト礦床に就て 石川俊夫

新下川銅礦床は古生層中南北に延長し、礦體は母岩の性質に依つて異なり塊狀綿狀礦染狀等を呈し、巾最大15米、平均4米である。礦床と關係ある岩石は鹽基性

火成岩で、礦石には含コバルト黃銅礦及び含コバルト黃鐵礦等が認められる。

3. 北支密雲のタングステン礦床に就て 渡邊 武男

北支密雲附近には多數のタングステン礦床があり、その中の主要なる沙場礦床に就いて述べられた。附近の地質は柔乾系の片麻岩及び花崗岩質岩石、變質斑礫岩等である。この中花崗岩質岩石にはフィンランドに於けると同様なラパキヴィ花崗岩がある。又脈岩には花崗斑岩、斑狀花崗岩及び石英斑岩等がある。タングステン礦床は此等の岩石中に不規則に發達する石英を主とする礦脈であつて、その延長は最大600~700米である。礦石は鐵マンガン重石にして、この大きさは平均4~5厘で、時に10厘に達する大結晶もある。本礦床は花崗岩質岩石の固結末期に生成したもので、ペグマタイトの様な高溫ではなく、熱水溶液に依る礦床の一類と考へられる。

4. 北海道及び中國に於けるクロム礦床の比較 鈴木 醇、石川俊夫

北海道のクロム礦床と中國地方のクロム礦床とを、(1) 岩體中の礦床位置、配列及び母岩の性質、(2) 矿床の形態、母岩との接觸面、(3) 矿石の性質、(4) クロム鐵礦に伴ふ礦物等に就いて比較して、北海道のクロム礦床は大きな蛇紋岩の周縁部に存するが、この蛇紋岩には二次的の變動が生じた爲礦體にも形の上の變動が生じたと考へられるに反し、中國地方のクロム礦床は形が小さく、その母岩には橄欖岩が多く、又地質學的の變動は殆んど見られないこと等を述べられた。

5. 蛇紋岩中に於ける温石綿の產出状態に就て 鈴木 醇

本邦で北海道に最も多い蛇紋岩中に於ける温石綿の產状を見るに、温石綿の脈の個々には方向性は見られないが、脈の集つた帶には一つの方向性があり、蛇紋岩の周縁に平行して發達してゐるから、脈は母岩の二次的變動と關係があるものと考へられ、温石綿の探礦には蛇紋岩の輪廓を調べる必要がある。又粘土中にも温石綿の價値のあるものが見付かるから注意を要する。

6. 北海道に於ける満俺礦床の型式と分布 原田 準平

北海道の満俺礦床を交代、裂罅充填、礦脈、礦層、沈澱及び殘留の六種に分類し、夫々の礦石、母岩等に就いて述べられた。

7. 熊本縣人吉地方の満俺礦床 吉村 豊文

満俺礦床の位置は臼杵、八代を結ぶ線に平行な線上にあつて、礦床の特徴もこの平行線と關係があり、規則性が見られる。臼杵、八代線上の礦床が最も満俺に富み、この線以外の各平行線上では夫々礦石の性質が變り、満俺の品位が下る。

8. 盛岡附近の満俺鐵礦床に就て 岩生 周一

盛岡近傍の満俺鐵礦床を福島縣御在所層中の満俺鐵礦床と比較するに、何れも珪岩に伴ひ、又附近に鹽基性火山岩起源の綠岩がある。礦石は含鐵珪岩で、何れもMnとPに富み、CaOとSに乏しい。併し盛岡近傍の礦床には原岩の構造を残

してみて、福島縣の礦床よりは變成度の低い特徴が認められる。即ちこの礦床は鹽基性火山岩が堆積した時に出來た満鐵礦床であるが、福島縣下の同種礦床に較べると變成度が低いことを特徴とすると述べられた。

9. 所謂領家變成岩に就て 小出 博

所謂領家變成岩を過去9年間に亘り詳細に研究された結果に就いて述べられた。

10. 緑簾石の問題 伊藤貞市

綠簾石は正珪酸礦物とされてゐたが、化學式、晶癖、產出狀態、共生礦物等の點から吟味すると、メタ珪酸鹽に近いものであることが分る。この見地から結晶構造を研究し、完成した。この構造には SiO_3 の連鎖が見られ、この連鎖は (001) 及び (100) 開口を切らない。 SiO_3 連鎖は輝石族では單連鎖として、角閃石族では複連鎖として見られるが、綠簾石では複々連鎖として存在する。複連鎖と複々連鎖の中間の三連鎖は、連鎖そのものの性質は稍々異なるが、エピディディム石及びユウディディム石に見られる。

又綠簾石 ($\text{OHCaAl}_3\text{Si}_3\text{O}_{12}$) 中の Al は Fe で置換され、この限度は $\text{Fe}_2\text{O}_3 < 16\%$ である。これを結晶構造の點から説明すると、Al の三個の中、二個は酸素の八面體中にあり、之は Fe で置換されないが、残りの一ヶは酸素の四面體中にあり、之が Fe で置換されるものである。更に單斜晶系の綠簾石が双晶する時、斜方晶系の黝簾石と同様な結晶構造になること等に就いて述べられた。

11. 鹿児島縣肝屬郡垂水町咲花平產董寄石の現出狀態 森本良平、湊秀雄

表記咲花平の流紋質石英安山岩中に董寄石が産する。この產出状態には晶洞中に产するものと、捕獲岩中に产するものとの二種があり、この各々の測角結果に就いても述べられた。

12. 蒙氈の數地方に於けるベグマタイト岩脈の成分礦物に就て 大森啓一

13. 蒙氈巴盟、豐鎮縣、興和縣及涼城縣下のベグマタイト岩脈と白雲母及稀元素礦物に就て 大森啓一

表記地方には逆入片麻岩中に花崗岩質ベグマタイト岩脈が多數あり、石英、長石、白雲母及び稀元素礦物の綠柱石並びにチタン鐵礦等を産する。豐鎮縣官村附近、興和縣榆樹溝、集寧縣趙秀溝及び涼城縣汾泥灘附近の各地方に就いて岩石とベグマタイト岩脈の關係を述べ、當地方のベグマタイト岩脈を逆入片麻岩中のものと正片麻岩中のものの二種に大別し、更に前者を逆入片麻岩の片理に平行に發達したものと垂直に發達したものの二種に分ち、此等各々に於て白雲母及び稀元素礦物の產出状態が異なること等を述べた。

(大森啓一)

本會役員

幹事兼編輯	渡邊萬次郎	神津倣祐	坪井誠太郎
庶務主任	鈴木 醇	高橋 純一	伊藤 貞市
圖書主任	竹内 常彦	會計主任	高畠 勝利
	大森 啓一		

本會顧問(五十)

伊木 常誠	石原 富松	上末 國夫	大井上義近	加藤 武夫
木下 龜城	木村 六郎	竹内 維彥	立岩 嶽	田中館秀三
中尾謹次郎	野田勢次郎	原田 準平	福田 連	藤村 幸一
福富 忠男	保科 正昭	本間不二男	松本 唯一	松山 基範
松原 厚	山口 孝三	山田 光雄	山根 新次	井上謙之助

本誌抄錄欄擔任者(五十)

井島信五郎	大森 啓一	加藤 駿雄	河野 義禮	木崎 喜雄
北原 順一	澤田 慶一	清水 良夫	鈴木廉三九	高根 勝利
高橋 純一	竹内 常彦	根橋雄太郎	長谷川修三	増井 淳一
榎 政共	八木 健三	八木 次男	渡邊萬次郎	

編輯兼本名 隆志
發行人

仙臺市東北帝國大學理學部內

印刷人 笹氣 幸助
仙臺市國分町 88 番地

印刷所 笹氣印刷所
(東宮103) 仙臺市國分町 88 番地

發行所 日本岩石礦物礦床學會
仙臺市東北帝國大學理學部內
日本出版文化協會會員番號2225129

配給元 日本出版配給株式會社
東京市神田區淡路町 2 丁目 9 番地

發賣所 丸善株式會社
東京市日本橋區通 2 丁目
(振替東京 5 番) 承認番號 41

昭和 19 年 10 月 25 日印刷

昭和 19 年 11 月 1 日發行

本會入會申込所及び會費發送先
仙臺市東北帝國大學理學部內

日本岩石礦物礦床學會
(振替仙臺 8825 番)

本會會費

1ヶ月年分	8圓	(前納)
外戰時特別會費	2圓	

賣價(會員外) 90 錢

定價 80 錢

特別行為稅相當額 10 錢

(外郵稅 2 錢)

廣告料

普通頁 1 頁 50 圓

The Journal of the Japanese Association
of
Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.

CONTENTS.

- Hypersthene on the shore of Lake Inawsiro.....K. Yagi, R.S.
 Volcano Sambe, Southwestern Japan.....S. Taneda, R.S.
 Red tourmaline pegmatite in serpentine near Samani,
 Hokkaidō.....M. Kuzuna, R.S.
 Notes and news :
 Symposium on mineralogy, petrology and economic geology.

昭和十九年一月十日第三刷
昭和十九年十月二十五日印刷
昭和十九年十一月一日發行

岩石礦物礦床學會誌第三十二卷第五號

Published monthly by the Association, in the Institute of
Mineralogy, Petrology and Economic Geology,
Tohoku Imperial University, Sendai, Japan.